

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公表特許公報 (A)

(11) 特許出願公表番号
特表2001-515294
(P2001-515294A)

(43) 公表日 平成13年9月18日 (2001.9.18)

(51) Int.Cl.⁷

識別記号

F I

テマコード (参考)

H 0 4 J 13/04

H 0 4 J 13/00

G 5 K 0 2 2

審査請求 有 予備審査請求 有 (全 39 頁)

(21) 出願番号 特願2000-509165(P2000-509165)
 (86) (22) 出願日 平成10年8月28日 (1998.8.28)
 (85) 翻訳文提出日 平成12年2月29日 (2000.2.29)
 (86) 国際出願番号 PCT/SE 98/01537
 (87) 国際公開番号 WO 99/12273
 (87) 国際公開日 平成11年3月11日 (1999.3.11)
 (31) 優先権主張番号 08/921, 135
 (32) 優先日 平成9年8月29日 (1997.8.29)
 (33) 優先権主張国 米国 (US)

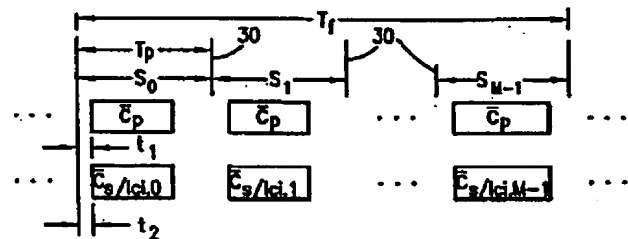
(71) 出願人 テレフオンアクチーボラゲット エル エム エリクソン (パブル)
 スウェーデン国エス - 126 25 ストックホルム (番地なし)
 (72) 発明者 ヤマル、カリム
 スウェーデン国 ストックホルム、リツマスタルベークン 84
 (72) 発明者 エスメイルザデハ、リアズ
 横浜市南区大岡 1-1-25-111
 (72) 発明者 ヴァング、イ - ビン、エリク
 アメリカ合衆国 ノースカロライナ、カリ一、セダーポスト ドライブ 215
 (74) 代理人 弁理士 浅村 皓 (外3名)

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 スペクトル拡散通信システム内における基地局への同期化とコード取得

(57) 【要約】

同期化コード送信に関するスペクトル拡散通信システム内の各送信フレームは、複数個のスロットに分割される。各スロットは、一次 (パイロット) コード c_p と、同期化用のフレームタイミング及びスクランブル化コードの双方を識別又は表示する情報を含む二次 (結合) コード c_s/lci 、を含む。フレームタイミング及びスクランブル化コードに関するこの情報は、フレーム内における複数個の結合コードのシーケンス変調値には勿論、結合コード c_s/lci 自体においてコード化される。このコード化と代替的に、この情報はフレーム内における複数個の結合コードのシーケンス変調値には勿論、各フレームにおいて送信される複数個の結合コード c_s/lci のシーケンスにおいてコード化される。更なる代替として、この情報は対応一次コード c_p に対するフレームの各スロット内における結合コード c_s/lci の送信タイミングにおいてコード化される。



【特許請求の範囲】

- 【請求項1】 複数個のスロットを備える反復フレームと、
前記反復フレームの各スロット内で反復される一次同期化コードC₁（バー）と、
ダウンリンク送信用のフレームタイミング及びスクランブル化コード双方の識別処理で有用な情報を提供する二次同期化結合コードC₂（バー）、を備えるコード分割多元接続ダウンリンク同期化コード送信用フォーマット。
- 【請求項2】 前記スクランブル化コードに関する前記情報が前記結合コードC₂（バー）自体により伝達される、請求の範囲第1項記載のフォーマット。
- 【請求項3】 前記フレームタイミングに関する前記情報が変調値により伝達され、前記変調値は前記フレーム内における前記複数個の結合コードC₂（バー）に対する所定の変調シーケンスに従って選択される、請求の範囲第1項記載のフォーマット。
- 【請求項4】 前記フレーム内における前記複数個の結合コードC₂（バー）に対する前記変調シーケンスにより実装される変調は2値位相偏移（BPSK）変調を含む、請求の範囲第3項記載のフォーマット。
- 【請求項5】 前記フレーム内における前記複数個の結合コードC₂（バー）に対する前記変調シーケンスにより実装される変調は直角位相偏移（QPSK）変調を含む、請求の範囲第3項記載のフォーマット。
- 【請求項6】 前記フレームタイミング及びスクランブル化コードに関する前記情報が変調値により伝達され、前記変調値は前記フレーム内における前記複数個の結合コードC₂（バー）に対する所定の変調シーケンスに従って選択される、請求の範囲第1項記載のフォーマット。
- 【請求項7】 前記変調シーケンスは第一部分と第二部分を備え、前記変調シーケンスの前記第一部分により規定される前記変調のパターンは前記フレームタイミングに関する前記情報を提供し、前記変調シーケンスの前記第二部分により規定される前記変調のパターンは前記スクランブル化コードに関する前記情報を提供する、請求の範囲第6項記載のフォーマット。

【請求項 8】 前記変調シーケンスにより規定される前記変調のパターンは前記スクランブル化コードに関する前記情報を直接的に提供し且つ前記フレームタイミングに関する前記情報を間接的に提供する、請求の範囲第 6 項記載のフォーマット。

【請求項 9】 前記スクランブル化コードに関する前記情報の一部が前記結合コード C₁ (バー) 自体により伝達される、請求の範囲第 1 項記載のフォーマット。

【請求項 10】 前記フレームタイミング及びスクランブル化コードに関する前記情報が変調値により伝達され、前記変調値は前記フレーム内における前記複数の結合コード C₁ (バー) に対する所定の変調シーケンスに従って選択される、請求の範囲第 9 項記載のフォーマット。

【請求項 11】 前記変調シーケンスにより規定される前記変調のパターンは前記スクランブル化コードに関する前記情報の他の一部を直接的に提供し且つ前記フレームタイミングに関する前記情報を間接的に提供する、請求の範囲第 10 項記載のフォーマット。

【請求項 12】 前記スクランブル化コードに関する前記情報の少なくとも一部が前記フレーム内に含まれる前記結合コード C₁ (バー) のシーケンスにより伝達され、更に前記シーケンスは前記フレームタイミングに関する前記情報を間接的に提供する、請求の範囲第 1 項記載のフォーマット。

【請求項 13】 前記スクランブル化コードに関する更なる情報が変調値により伝達され、前記変調値は前記フレーム内における前記複数の結合コード C₁ (バー) に対する所定の変調シーケンスに従って選択される、請求の範囲第 12 項記載のフォーマット。

【請求項 14】 前記変調シーケンスにより規定される前記変調のパターンは前記スクランブル化コードに関する前記情報の他の一部を直接的に提供する、請求の範囲第 13 項記載のフォーマット。

【請求項 15】 各結合コード/C₁ (バー) は距離シーケンスにおける距離のパターンにより特定される距離分だけスロット内のその対応一次コード C₁ (バー) からオフセットされ、前記距離シーケンスにより規定される前記距離

のパターンはフレームタイミング且つ/又スクランブル化コードの識別において有用な前記情報を提供する、請求の範囲第1項記載のフォーマット。

【請求項16】 前記距離シーケンスは第一部分と第二部分を備え、前記距離シーケンスの前記第一部分により規定される前記距離のパターンは前記フレームタイミングに関する前記情報を提供し、前記距離シーケンスの前記第二部分により規定される前記距離のパターンは前記スクランブル化コードに関する前記情報を提供する、請求の範囲第15項記載のフォーマット。

【請求項17】 前記距離シーケンスにより規定される前記距離のパターンはフレームタイミングの識別において有用な前記情報を提供し、前記スクランブル化コードに関する前記情報が変調値により伝達され、前記変調値は前記フレーム内における前記複数個の結合コード $C_{n,i}$ （バー）に対する所定の変調シーケンスに従って選択される、請求の範囲第15項記載のフォーマット。

【請求項18】 前記距離シーケンスにより規定される前記距離のパターンはスクランブル化コードの識別において有用な前記情報を提供し、前記フレームタイミングに関する前記情報が変調値により伝達され、前記変調値は前記フレーム内における前記複数個の結合コード $C_{n,i}$ （バー）に対する所定の変調シーケンスに従って選択される、請求の範囲第15項記載のフォーマット。

【請求項19】 前記一次コード C_n （バー）はパイロットコードを含む、請求の範囲第1項記載のフォーマット。

【請求項20】 前記スクランブル化コードは長コードを含む、請求の範囲第1項記載のフォーマット。

【請求項21】 複数個のスロットを備える反復フレーム、
前記反復フレームの各スロット内で反復される一次同期化コード C_n （バー）、および

前記ダウンリンク送信用のフレームタイミング及びスクランブル化コード双方の識別処理で有用な情報を提供する二次同期化結合コード $C_{n,i}$ （バー）を備えたダウンリンク同期化コードの生成送信のための基地局送信機と、

前記ダウンリンク同期化コード送信を受信し且つフレームタイミング及びスクランブル化コード双方の識別において有用な前記情報を復元する移動局とを有す

る、コード分割多元接続通信システム。

【請求項22】 前記スクランブル化コードに関する前記情報が前記結合コードC_{scram}（バー）自体により伝達される、請求の範囲第21項記載のシステム。

【請求項23】 前記フレームタイミングに関する前記情報が変調値により伝達され、前記変調値は前記フレーム内における前記複数個の結合コードC_{scram}（バー）に対する所定の変調シーケンスに従って選択される、請求の範囲第21項記載のシステム。

【請求項24】 前記フレーム内における前記複数個の結合コードC_{scram}（バー）に対する前記変調シーケンスにより実装される変調は2値位相偏移（BPSK）変調を含む、請求の範囲第23項記載のシステム。

【請求項25】 前記フレーム内における前記複数個の結合コードC_{scram}（バー）に対する前記変調シーケンスにより実装される変調は直角位相偏移（QPSK）変調を含む、請求の範囲第23項記載のシステム。

【請求項26】 前記フレームタイミング及びスクランブル化コードに関する前記情報が変調値により伝達され、前記変調値は前記フレーム内における前記複数個の結合コードC_{scram}（バー）に対する所定の変調シーケンスに従って選択される、請求の範囲第21項記載のシステム。

【請求項27】 前記変調シーケンスは第一部分と第二部分を備え、前記変調シーケンスの前記第一部分により規定される前記変調のパターンは前記フレームタイミングに関する前記情報を提供し、前記変調シーケンスの前記第二部分により規定される前記変調のパターンは前記スクランブル化コードに関する前記情報を提供する、請求の範囲第26項記載のシステム。

【請求項28】 前記変調シーケンスにより規定される前記変調のパターンは前記スクランブル化コードに関する前記情報を直接的に提供し且つ前記フレームタイミングに関する前記情報を間接的に提供する、請求の範囲第26項記載のシステム。

【請求項29】 前記スクランブル化コードに関する前記情報の一部が前記結合コードC_{scram}（バー）自体により伝達される、請求の範囲第21項記載の

システム。

【請求項30】 前記フレームタイミング及びスクランブル化コードに関する前記情報が変調値により伝達され、前記変調値は前記フレーム内における前記複数の結合コードC_{1,1} (バー) に対する所定の変調シーケンスに従って選択される、請求の範囲第29項記載のシステム。

【請求項31】 前記変調シーケンスにより規定される前記変調のパターンは前記スクランブル化コードに関する前記情報の他の一部を直接的に提供し且つ前記フレームタイミングに関する前記情報を間接的に提供する、請求の範囲第30項記載のシステム。

【請求項32】 前記スクランブル化コードに関する前記情報の少なくとも一部が前記フレーム内に含まれる前記結合コードC_{1,1} (バー) のシーケンスにより伝達され、更に前記シーケンスは前記フレームタイミングに関する前記情報を間接的に提供する、請求の範囲第21項記載のシステム。

【請求項33】 前記スクランブル化コードに関する更なる情報が変調値により伝達され、前記変調値は前記フレーム内における前記複数の結合コードC_{1,1} (バー) に対する所定の変調シーケンスに従って選択される、請求の範囲第32項記載のシステム。

【請求項34】 前記変調シーケンスにより規定される前記変調のパターンは前記スクランブル化コードに関する前記情報の他の一部を直接的に提供する、請求の範囲第33項記載のシステム。

【請求項35】 各結合コードC_{1,1} (バー) は距離シーケンスにおける距離のパターンにより特定される距離分だけスロット内のその対応一次コードC_{1,1} (バー) からオフセットされ、前記距離シーケンスにより規定される前記距離のパターンはフレームタイミング且つ/又スクランブル化コードの識別において有用な前記情報を提供する、請求の範囲第21項記載のシステム。

【請求項36】 前記距離シーケンスは第一部分と第二部分を備え、前記距離シーケンスの前記第一部分により規定される前記距離のパターンは前記フレームタイミングに関する前記情報を提供し、前記距離シーケンスの前記第二部分により規定される前記距離のパターンは前記スクランブル化コードに関する前記情

報を提供する、請求の範囲第35項記載のシステム。

【請求項37】 前記距離シーケンスにより規定される前記距離のパターンはフレームタイミングの識別において有用な前記情報を提供し、前記スクランブル化コードに関する前記情報が変調値により伝達され、前記変調値は前記フレーム内における前記複数の結合コード $C_{1,1}, \dots$ （バー）に対する所定の変調シーケンスに従って選択される、請求の範囲第35項記載のシステム。

【請求項38】 前記距離シーケンスにより規定される前記距離のパターンはスクランブル化コードの識別において有用な前記情報を提供し、前記フレームタイミングに関する前記情報が変調値により伝達され、前記変調値は前記フレーム内における前記複数の結合コード $C_{1,1}, \dots$ （バー）に対する所定の変調シーケンスに従って選択される、請求の範囲第35項記載のシステム。

【請求項39】 前記一次コード C_0 （バー）はパイロットコードを含む、請求の範囲第21項記載のシステム。

【請求項40】 前記スクランブル化コードは長コードを含む、請求の範囲第21項記載のシステム。

【発明の詳細な説明】

【 0 0 0 1 】

(関連出願に関する相互参照)

本特許出願は、1997年6月27日付けで出願された「スペクトル拡散通信システム内における移動局の同期化」と題する米国特許出願第08/884、002号に関連する。(34645-278USPT)

【 0 0 0 2 】

(技術分野)

本発明はスペクトル拡散通信システムに関し、特に、セル検索動作に関する。このセル検索動作は、基地局との時間同期を取得しスペクトル拡散通信システムにおいて使用されるセル固有長コードを入手する為に、移動局により遂行されるものである。

【 0 0 0 3 】

(関連技術の説明)

セルラー式電話産業は、世界的規模での商業活動において驚異的な進歩を遂げてきた。主要な大都市エリアでのその発展は予想を遥かに越えており、システムの容量を現在凌駕しつつある。仮にこの傾向が続くならば、この急速な発展の影響は最小の市場にさえまもなく波及するであろう。こうした継続的発展に関連する基本的な問題は、それが顧客ベースで展開されている一方で、高周波無線通信遂行に使用する為セルラーサービスプロバイダーに割り当てられている電磁波のスペクトル帯域が依然として制限されている、ということである。高品位のサービスを維持し且つ価格の上昇を避ける為には勿論、こうした制限されている利用可能なスペクトル帯域に対する増大する容量ニーズを満たす為にも、新機軸の革新的な解決策が要求されている。

現在、主として周波数分割多元接続(FDMA)及び時分割多元接続(TDMA)方式を用いて、チャンネル接続は実行されている。周波数分割多元接続システムにおいては、物理的な通信チャンネルは、信号の伝送パワーが集中されている単一の高周波数帯域を含む。時分割多元接続システムにおいては、物理的な通信チャンネルは、同一の高周波数に跨る周期的な時間間隔列内の時間スロットを

含む。満足すべき品位がFDMA及びTDMA通信システムにより得られているが、増大する顧客需要の為にチャンネルの輻輳が普段に発生する。従って現在、これらと代替的なチャンネル接続方式が、提案、考慮、実装されつつある。

【 0 0 0 4 】

スペクトル拡散はある通信技術を含み、この通信技術は無線通信における新規のチャンネル接続方式としてその商業的応用を見出されつつある。スペクトル拡散システム自体は、第二次大戦の時代以来存在したものである。初期の応用は、基本的に軍事志向の（スマート型妨害及びレーダー（smart jamming and radar）に関する）ものであった。しかしながら今日では、スペクトル拡散システムを通信に応用せんとする関心が増大しつつある。これらの通信的応用には、ディジタルセルラー無線、陸上移動無線、及び室内/室外個人通信ネットワークが含まれる。

【 0 0 0 5 】

スペクトル拡散は、従来のTDMA及びFDMA通信システムとは非常に異なる仕方で動作する。例えば、直接シーケンスコード分割多元接続（DS-SSM）スペクトル拡散送信機においては、基本シンボル速度の任意の専用又は共通チャンネル用ディジタルシンボルストリームはチップ速度まで拡散される。この拡散動作は、冗長度を加えながらその速度（帯域幅）を増大していくこのディジタルシンボルストリームに対する、チャンネル固有拡散コード（これは、時として署名シーケンスと呼称される）の適用を含む。典型的には、ディジタルシンボルストリームは、拡散中にこの固有ディジタル拡散コードにより多重化される。その結果として生ずるデータシーケンス（チップ）を含む中間信号は、次に、他のチャンネルに関する他の同様に処理された（即ち、拡散された）中間信号に加算される。次に、基地局固有スクランブル化コード（これは、多くの場合拡散コードより長いので、しばしば「長コード」と呼称される）がこれらの加算合計された中間信号に適用され、通信媒体上での多重チャンネル伝送用の出力信号を生成する。更に次に、専用/共通チャンネル上のこれらの中間多重信号は、その周波数領域と時間領域の双方において相互の最上位に配置される形で一つの伝送通信周波数を都合良く共有する。しかしながら適用された上記拡散コードはチャンネル

固有なので、共有された通信周波数上を伝送される中間信号の各々も同様に固有であり、受信機における適当な処理技術の適用を通じて相互に識別され得る。

【 0 0 0 6 】

D S - C D M A スペクトル拡散移動局（受信機）において、適当なスクランブル化及び拡散コードを適用（即ち、多重化又はマッチング）し逆拡散即ち好適な伝送中間信号から符号化を解除しこれを基本シンボル速度に戻すことにより、受信信号が復号化される。しかしながら、拡散コードが他の伝送及び受信中間信号に適用された場合には、ノイズのみが生ずる。この逆拡散動作は、受信信号を適当なデジタルコードと比較しチャンネルから好適な情報を復元する相関過程を、かようにして実効的に含む。

【 0 0 0 7 】

スペクトル拡散通信システムの基地局と移動局間の高周波通信即ち情報伝達が実施され得る以前には、移動局は、基地局のタイミング基準を見出し自己自身をそれに同期化する必要があった。この過程は、関連技術において通常「セル検索」と呼称されている。例えば、直接シーケンスコード分割多元接続スペクトル拡散通信システムにおいては、移動局は、ダウンリンクチップ境界、シンボル境界及びこのタイミング基準クロックのフレーム境界を見出す必要がある。この同期化問題に対して実行される最も普通の解決策は、図 1 に示されている長さ N_p のチップの認識可能なパイロットコード C_p （バー）を、基地局に周期的に伝送（反復周期 T_p で）させ且つ移動局に検出、処理させることである。このパイロットコードは、関連技術において長コード遮断シンボルに対する拡散コードとも呼称されている。パイロットコードは、既知の変調処理を受け又如何なる長コードスクランブル化も受けずに送付される。あるタイプの C D M A 通信システムにおいては、各基地局は、一組の利用可能なパイロットコードから選択された一つの異なる既知のパイロットコードを利用する。他のタイプの C D M A 通信システムにおいては、すべての基地局が同一のパイロットコードを利用し、各基地局間の相違は異なる位相偏移を有する伝送用パイロットコードの使用を通じて識別される。

【 0 0 0 8 】

移動局であるスペクトル拡散受信機において、受信信号は復調されパイロット

コードに整合されたフィルターに通される。スライド相関のようなこれと代替的な検出方式をパイロットコード処理に使用し得ることが、勿論理解される。この整合されたフィルターの出力は、周期的に伝送されるパイロットコードの反復回数に対応した回数だけピーク値に達する。多重路伝送の効果により、単一のパイロットコード伝送に関して数個のピーク値を検出し得る。既知の仕方でこれらの受信ピーク値を処理することにより、パイロットコード伝送基地局のタイミング基準を反復周期 T_r に等しい不確定性を伴う形で見出し得る。反復周期がフレーム長に等しいならば、このタイミング基準はフレームタイミングに関連した移動局と基地局間の通信動作の同期化に使用され得る。

【0009】

伝送されるパイロットコード

【外1】

$\overline{C_p}$

(以下、英文字との「線(バー)」に代え、英文字の前すなわち右横に『(バー)』を記述する。本例では『 C_p (バー)』とする。)

に対するチップの長さ N_c は任意に選択され得るが、実際問題として、チップの長さ N_c は移動局である受信機において実装される上記パイロットコード整合フィルターの複雑性のために制限される。同時に、他のスペクトル拡散伝送信号/チャンネルとの強度の瞬間的干渉を生じせしめない為に、パイロットコード信号/チャンネル伝送の瞬間ピークパワー

【外2】

$\wedge P_p$

を制限するのが望ましい。あるチップ長 N_c を与えられたパイロットコード伝送に関して十分な平均パワーを得る為には、CDMA通信システムにおいては、図2に図示されているようなフレーム長 T_f よりも短いパイロットコード反復周期 T_p を利用することが必要となろう。

【 0 0 1 0 】

単一のフレーム長 T_f 内で多重パイロットコード C_p （バー）を送送する他の理由は、関連技術に習熟した人には周知である圧縮モードにおける周波数間ダウンリンク同期化を後援する為である。圧縮モード処理を用いると、ある搬送周波数上でのダウンリンク同期化は、フレームの全期間内（に渡って）よりむしろフレームの僅かに一部の期間内に実施される。その場合、一フレーム当たり単に一個のパイロットコード C_p （バー）を用いると、圧縮モード処理によっても相当の期間に渡ってパイロットコードを完全に検出し損なうことがあり得る。そこで各フレームの期間内に多重パイロットコード C_p （バー）を送送すれば、一フレーム当たりで複数の機会が圧縮モード処理検出に与えられ、少なくとも一つのパイロットコード伝送が検出されることが可能になる。

【 0 0 1 1 】

しかしながら、単一のフレーム長 T_f 内での多重パイロットコード C_p （バー）の伝送に伴う受信と同期に関しては欠点も存在する。再び、受信信号が復調され既知のパイロットコード整合フィルター（相関器）に通される場合を考える。この整合フィルターの出力は、周期的に伝送されるパイロットコードの反復回数に対応した回数だけピーク値に達する。これらのピーク値を処理することにより、パイロットコード反復周期 T_p に関連したパイロットコード伝送基地局のタイミング基準を関連技術において周知の仕方で見出し得る。しかしながら、このタイミング基準はフレームタイミングに関して不確定であり、その為このタイミング基準に対する基地/移動局フレーム同期化を可能にするに十分な情報を提供しない。フレームタイミングに関して不確定であるということは、検出されたパイロットコードピーク値のみからだけではフレームの境界（即ち、その同期化）が特定不能である、ということの意味する。

【 0 0 1 2 】

セル検索過程は、更に、セル固有長コードの取得を含む。セル固有長コードは、ダウンリンク専用及び共通チャンネル通信をスクランブル化する為にダウンリンク上で使用される。専用チャンネルは、トラフィック及び制御チャンネルの双方を含む。共通チャンネルも又、トラフィック及び制御チャンネル(これは放送制御チャンネル(B C C H)を含み得る)を含む。長コードグループコード $C_{i,j}$

(バー)は、図3に図示されているように好適にはパイロットコード C_0 (バー)と同期的に(そして更に好適にはこれと直交して)伝送される。長コードグループコードは既知の変調処理を受け又如何なる長コードスクランブル化も受けずに送付される。各長コードグループコード $C_{i,j}$ (バー)は、伝送に利用されるセル固有長コードが属する長コードの全体セットの中の特定の部分セットを指定するものである。例えば、各々が32個のコードから成る4個の部分セットにグループ分けされる128個のコードから成る全体長コードが存在し得る。伝送された長コードグループコード $C_{i,j}$ (バー)を識別することにより、この例において、受信機はその長コード取得検索の目標を、受信された長コードグループコード $C_{i,j}$ (バー)により識別される上記部分セットに含まれる僅か32個の長コードに絞り得る。

【 0 0 1 3 】

フレームタイミング情報は、受信されたパイロットコード C_0 (バー)と長コードグループコード $C_{i,j}$ (バー)の組み合わせ処理から見出し得る。移動局は第一に、パイロットコード C_0 (バー)整合フィルターに受信信号を通してピーク値を識別することにより、パイロットコードタイミングを識別する。これらのピーク値から、時間スロットに関するタイミング基準を見出し得る。このタイミング基準はフレームタイミングに関して不確定ではあるが、決定されたスロット位置から長コードグループコード $C_{i,j}$ (バー)の同時伝送のタイミングが特定される。次に相関がこのスロット位置で実行され、長コードグループコード $C_{i,j}$ (バー)の識別を得る。この識別から、伝送に使用される可能性を有するセル固有長コードの個数が低減される。最後に、決定された各スロットにおいて低減された個数の長コード(即ち、長コードグループコード $C_{i,j}$ (バー)により識別された部分セットに含まれる長コード)の各々に対して相関が実行され、どの

セル固有長コードが伝送に使用されつつあり且つ位相偏移基準を与えるかが確定される。一旦位相偏移が見出されれば、フレームタイミングが特定される。

【 0 0 1 4 】

単一のフレーム長 T_f 内での多重パイロットコード C_p (バー) の伝送に関するフレームタイミングの決定は、1997年6月27日付けで出願された「スペクトル拡散通信システム内における移動局の同期化」と題する米国特許出願第08/884,002号で開示されている仕方で上記と代替的に遂行し得る。この出願においては、上記の図2におけるようにパイロットコード C_p (バー) を各スロットに含ませるのみならず、図4に図示されているように既知の変調処理を受け又長コードスクランブル化を受けずに伝送されるフレーム同期化コード C_s (バー) を各スロットに含ませる。パイロットコードは、各スロットにおいて且つ反復フレームに渡って同一である。しかしながら、フレーム同期化コードは、フレーム内の各スロットに関して固有であり各フレーム内で反復される。

【 0 0 1 5 】

フレームタイミング情報を得る為、移動局は第一に、パイロットコード C_p (バー) 整合フィルタに受信信号を通してピーク値を識別することにより、パイロットコードタイミングを識別する。これらのピーク値から、時間スロットに関するタイミング基準を見出し得る。このタイミング基準はフレームタイミングに関して不確定ではあるが、スロット位置が判明するので、配置された各スロット内のフレーム同期化コード C_s (バー) の位置が間接的に識別される。移動局は更に、認識されたフレーム同期化コード C_s (バー) のセットをフレーム同期化コードの位置で受信信号に相関させる。フレーム境界に対する各フレーム同期化コード C_s (バー) の位置が判明し、更に、一旦この相関の整合性がその位置で確認されれば、それに対するフレーム境界 (従って更にフレームタイミング) も又判明する。

【 0 0 1 6 】

同期化情報を得る為の前述の方式は満足すべき結果を与えるが、それらの効率に関しては改善を要求すべき多くの点を残している。例えば、長コードグループコード C_{lg} (バー) の処理によって直接にフレームタイミングが決定されるわ

けではなく、フレーム同期化を確定する為に識別された各スロット位置で追加的な相関を実行する必要がある。逆に、フレーム同期化コード C_s (バー) の処理によってフレームタイミングが決定されるが、セル検索過程の完了の為には、伝送に使用されているセル固有長コードを決定する為に追加的な相関性の実行が依然として更に必要である。いずれの場合も、これらの実行される追加的な相関は貴重な処理リソースではあるが、実装するには複雑でありセル検索過程を遅延させてしまう。そこで、セル検索過程中にフレームタイミングと長コードの双方を決定し得るより効率的な方法が必要とされている。

【 0 0 1 7 】

(発明の概要)

同期化コード伝送に関与するスペクトル拡散通信システム内において基地局から伝送される各フレームは、複数個のスロットに分割される。各スロットは、一次同期化コード C_s (バー) と、フレーム同期化 (s) 情報及びスクランブル化即ち長コード表示 (lci) 情報の双方を含む二次同期化コード $C_{s,lci}$ (バー) (以後、結合コードと呼称する)、を含む。本発明の第一実施例において、フレームタイミング及びスクランブル化コード情報は、あるフレーム内における複数個の結合コードのシーケンス変調値には勿論、結合コード $C_{s,lci}$ (バー) 自体においてコード化される。本発明の第二実施例において、フレームタイミング及びスクランブル化コード情報は、あるフレーム内における複数個の結合コードのシーケンス変調値には勿論、各フレームにおいて伝送される複数個の結合コード $C_{s,lci}$ (バー) のシーケンスにおいてコード化される。結合コード自体 (第一実施例におけるような) の追加的なコード化は、更なるフレームタイミング及びスクランブル化コード情報を提供する為に使用され得る。最後に、本発明の第三実施例において、フレームタイミング及びスクランブル化コード情報は、対応パイロットコード C_p (バー) に対するフレームの各スロット内における結合コード $C_{s,lci}$ (バー) の伝送タイミングにおいてコード化される。結合コード自体と変調シーケンス (第一実施例におけるような) の追加的なコード化は、更なるフレームタイミング及びスクランブル化コード情報を提供する為に使用され得る。

【 0 0 1 8 】

(図面の詳細な説明)

添付図面と共に以下の本発明の詳細な説明を参照されれば、本発明の方法と装置に関するより完全な理解が得られるであろう。

さて図5を参照すると、(例えば、直接シーケンスコード分割多元接続通信システムのような)スペクトル拡散通信システムにおける本発明による信号伝送フォーマットが図示されている。信号伝送長 T_f を有する各フレームは、複数のスロット s_0, s_1, \dots, s_{N-1} に分割される。各スロット s の長さは、パイロットコード反復周期 T_p に等しい。各スロットは、パイロットコード C_p (バー)(一次同期化コード)と、結合フレーム同期化(s)及び長コード表示(lci)コード $C_{s,lci}$ (バー)(以後、結合コード又は二次同期化コードと呼称する)、を含む。パイロットコードは、各スロットにおいて且つ反復フレームに渡って同一であり、既知の変調処理を受け又長コードスクランブル化を受けずに伝送される。パイロットコード C_p (バー)と結合コード $C_{s,lci}$ (バー)は、好適には同時に伝送され重畳する。結合コードは、例えば、各スロットにおいて同一(すべての i, j に対して $C_{s,lci,i}$ (バー) = $C_{s,lci,j}$ (バー))であるか又は各スロットにおいて異なる(すべての $i \neq j$ に対して $C_{s,lci,i}$ (バー) \neq $C_{s,lci,j}$ (バー))ことが許される。多重結合コード $C_{s,lci,0}$ (バー)、 $C_{s,lci,1}$ (バー)、 \dots 、 $C_{s,lci,M-1}$ (バー)は対応スロット s_0, s_1, \dots, s_{N-1} 当たり一個ずつ伝送され、且つ各フレームにおいて反復される。結合コードも、パイロットコードと同様に如何なる長コードスクランブル化も受けずに伝送される。更に、多重結合コード $C_{s,lci,0}$ (バー)、 $C_{s,lci,1}$ (バー)、 \dots 、 $C_{s,lci,M-1}$ (バー)は、好適にはパイロットコードと直交する。パイロットコード C_p (バー)は、その対応スロットの境界30に関連する所定のタイミングオフセット t_i を有する。各結合コード $C_{s,lci}$ (バー)は、このスロット境界30に関連する所定のタイミングオフセット t_i を有する。以下に説明されるように位相検出に関する処理の単純化を目的として、タイミングオフセット t_i は好適にはタイミングオフセット t_i に等しく設定される(即ち、パイロットコード C_p (バー)と結合コード $C_{s,lci}$ (バー)の同時伝送)。

[0 0 1 9]

結合コード C_{n+1} (バー) は、フレームタイミングと長コードの双方を特定即ち指示する情報を含む。このことにより、ダウンリンク上で分離された長コードグループコード伝送を遂行する必要は都合良くも消滅する(図3参照)。更に、ダウンリンク伝送をスクランブル化する際に使用されるフレームタイミングと長コードの双方を検出する為、結合コードのより効率的な処理が遂行される。

【 0 0 2 0 】

フレームタイミング情報及び長コード情報の双方を結合コード C_{n+1} (バー) に包含させる為の幾つかの可能な技術が存在する。本発明の第一実施例(以下に述べる幾つかの異なる実装を含めて)を含む一つの技術は、一般に、結合コードのシーケンス変調値には勿論、結合コード C_{n+1} (バー) 自体にフレームタイミング情報及び長コード情報をコード化する。本発明の第二実施例(以下に述べる特定の実装を含めて)を含む別の技術は、一般に、複数の結合コードのシーケンス変調値には勿論、各フレームにおいて伝送される複数の結合コード C_{n+1} (バー) のシーケンスにフレームタイミング情報及び長コード情報をコード化する。結合コード自体(第一実施例の技術におけるような)の追加的なコード化は、更なるフレームタイミング情報且つ/又は長コード情報を提供する為に使用され得る。本発明の第三実施例(以下に述べる幾つかの異なる実装を含めて)を含む別の技術は、一般に、パイロットコード C_p (バー) に対する結合コード C_{n+1} (バー) 伝送のタイミングに、フレームタイミング情報且つ/又は長コード情報をコード化する。結合コード自体と変調シーケンス(第一実施例の技術におけるような)の追加的なコード化は、更なるフレームタイミング情報且つ/又は長コード情報を提供する為に使用され得る。

【 0 0 2 1 】

さて本発明の第一実施例に関して詳細に説明すると、まず N_{n+1} 個の可能な有効結合コード C_{n+1} (バー) が存在する。これらの N_{n+1} 個の可能な有効結合コードは、長コードグループコード(これは、ダウンリンク伝送のスクランブル化に使用される可能な長コードの部分セットを指定する)を含むか又は実際の長コード自体を含む長コード情報の伝達に使用される $\log_2(N_{n+1})$ ビットの情報を提供する。この意味する所は、 N_{n+1} 個の可能な結合コードの中で実際

に伝送された特定の結合コードを検出する受信機により、伝達された長コード情報を指定する $\log_2(N_{j,c})$ ビットの情報が得られる、ということである。例えば、各々が64個の長コードから成る4個のグループにグループ分けされた256個の長コードを用いる場合を考えると、 $N_{j,c} = 4$ であるのでこの場合4個の可能な結合コード $C_{j,c}$ (バー) が存在する。実際に伝送された結合コード $C_{j,c}$ (バー) は例えば三番目の結合コードであると受信機が確定した場合、受信機は又、この特定の結合コードは三番目のグループから選択されたことを認識する。この過程により、この例では、 $\log_2(4) = 2$ ビット分の情報が受信される。任意のフレーム内の結合コード $C_{j,c}$ (バー) は更に、 $N_{s,c}$ 個の可能な有効(例えば、2進又は2次の)変調シーケンスの一つにより変調される。各有効変調シーケンスは、フレームタイミング情報を各々固有的に提供する。これらの $N_{s,c}$ 個の可能な有効変調シーケンスは更に、($N_{s,c} > 1$ ならば) (より多くの) 長コード情報の伝達に使用される $\log_2(N_{s,c})$ ビットの情報を提供する。この実施例では、変調シーケンスは良好な自己相関を有することが好適である。更に、 $N_{s,c} > 1$ の場合ならば、良好な相互相関を有することが望ましい。又、有効変調シーケンスを循環偏移させても、別の有効変調シーケンス(又はその循環偏移)はもたらされない。

【 0 0 2 2 】

伝達された情報を復元する為の本発明の一方法に従い、パイロットコード C_p (バー) 整合フィルターを適用することにより、移動局(受信機)は各スロット位置を識別し従って結合コード $C_{j,c}$ (バー) の位置を識別する。この相関により更に、スロット内の結合コード $C_{j,c}$ (バー) の変調値をコヒーレントに検出するのに有効なチャンネル位相基準が与えられる。受信機は次に、受信された結合コードと $N_{j,c}$ 個の可能な結合コードの各々を(例えば平行に)相関させる。この相関は一個のフレームに渡って遂行され、 M 個の相関値の $N_{j,c}$ 個のシーケンスを収集する。これらの ($N_{j,c}$ 行 M 列の第一行列 $Z1$ を構成する) M 個の相関値の $N_{j,c}$ 個のシーケンスを次に、(M 行 $M * N_{s,c}$ 列の第二行列 $M1$ を構成する) すべての $N_{s,c}$ 個の可能な変調シーケンスの M 個の可能な偏移と相関(又は整合)させる。この相関は、数学的には第一行列 ($Z1$) に第二行列 ($M1$) を乗算する

ことにより表現される。この乗算過程において、チャンネル位相の補填が考慮されねばならない。チャンネル位相の見積もり値は(前述のような)パイロットコード相関から得られる。最良の整合(即ち最大絶対値)を与える相関 (MIZI) は、使用されて(長コード情報を提供する)結合コードを指定し、更に、 $(N_{\text{code}} > 1$ ならば) より多くの長コード情報を提供する) 変調シーケンス及び使用されて(フレームタイミング情報を提供する)変調シーケンス偏移、を指定する。

【 0 0 2 3 】

図 6 A に図示されている (本発明の第一実施例の) 第一の実装において、あるフレーム内の各結合コード $C_{\text{code}, i}$ (バー) の情報ビットは各スロットにおいて同一であり、長コードグループコード (これは、ダウンリンク伝送のスクランブル化に使用される可能な長コードの部分セットを指定する) を含むか又は実際の長コード自体を含む長コード情報を伝達する。次に所定の変調シーケンスがフレーム内の多重包含結合コード $C_{\text{code}, 0}$ (バー)、 $C_{\text{code}, 1}$ (バー)、 \dots 、 $C_{\text{code}, M-1}$ (バー) に適用され、フレームタイミング情報を規定する。

【 0 0 2 4 】

フレームタイミング情報を規定する為に選択される変調は、コヒーレント変調か又は差分変調である。コヒーレント変調を用いると、位相基準は通常既知のシンボル値 (例えば、“+1”) により変調されるので、位相基準は移動局 (受信機) により対応パイロットコード $C_{\text{code}, 0}$ (バー) から導出される。この場合、移動局が位相決定を精確に遂行できるように、パイロットコード $C_{\text{code}, 0}$ (バー) と同一スロット内のその対応結合コード $C_{\text{code}, i}$ (バー) 間の距離は可能な限り小さく (両者の同時伝送に対しては好適にはゼロに) 保つ必要がある。その理由は、受信機で非常に多大な周波数誤差があれば、それは非常に短い時間経過においても多大な位相偏移をもたらすからである。一方、差分変調を用いると、フレームタイミング情報は連続したスロット内の連続した結合コード $C_{\text{code}, i}$ (バー) 間の位相変化に含まれる。この場合、時間同期化過程が実行され移動局により変調シーケンスが検出される以前に、適度に精密な周波数同期が取得される必要がある。

【 0 0 2 5 】

次の幾つかの例を参照すれば、この第一の実装に関するより完全な理解が得ら

れるであろう。2 値位相偏移 (BPSK) 変調を与える第一の例を考えると、結合コード $C_{j,0}$ (バー) 自体が長コード情報を与える。この長コード情報は、長コード自体か又は長コードグループコードを含む。ここで、長コードグループコードはセル固有長コードが選択される長コードの部分セットを指定する。任意フレーム内の結合コード $C_{j,0}$ (バー) に対する 2 進変調値のシーケンス (例えば、+1、-1、-1、+1、…、+1、-1、-1) がフレームタイミング情報を与える。従って、先の例では、フレーム内の第一スロットの第一結合コード $C_{j,0}$ (バー) は +1 により変調され、フレーム内の第二スロットの第二結合コード $C_{j,1}$ (バー) は -1 により変調され、以下同様となる。

【 0 0 2 6 】

直角位相偏移 (QPSK) 変調を与える第二の例を考えると、再び結合コード $C_{j,0}$ (バー) 自体が長コード情報を与える。この情報は、長コード自体か又は長コードグループコードを含む。ここで、長コードグループコードはセル固有長コードが選択される長コードの部分セットを指定する。任意フレーム内の $M-1$ 個の結合コード $C_{j,0}$ (バー) の中で最初の四分の一の結合コードは位相値 “0” により変調され (即ち、“+1” 倍され)、次の四分の一の結合コードは位相値 “ $\pi/2$ ” により変調され (即ち、“+j” 倍され)、3 番目の四分の一の結合コードは位相値 “ π ” により変調され (即ち、“-1” 倍され)、最後の四分の一の結合コードは位相値 “ $3\pi/2$ ” により変調される (即ち、“-j” 倍される)。

【 0 0 2 7 】

図 6 B に図示されている (本発明の第一実施例の) 第二の実装において、あるフレーム内の結合コード $C_{j,0}$ (バー) は各スロットにおいて同一である。次に所定の変調シーケンスが、その変調シーケンス値 (例えば、+1、-1、-1、+1、…、+1、-1、-1) と共にフレーム内の多重包含結合コード $C_{j,0,0}$ (バー)、 $C_{j,0,1}$ (バー)、…、 $C_{j,0,M-1}$ (バー) に適用される。この変調シーケンス値は、(ダウンリンク伝送のスクランブル化に使用される可能な長コードの部分セットを識別する長コードグループコードを含むか又は実際の長コード自体を含む) 長コード情報と (対応スロットを一意に識別する) フレームタイミング情報の双方を規定する。再び、フレームタイミング情報と長コード情報

を規定する為に選択される変調は、コヒーレント変調か又は差分変調である。

【 0 0 2 8 】

次の幾つかの例を参照すれば、この第二の実装に関するより完全な理解が得られるであろう。第一の例では、結合コード $C_{f,1,1}$ (バー) に対する変調シーケンスの第一部分は直接的に長コード情報を規定し、変調シーケンスの第二部分は直接的にフレームタイミング情報を規定する。変調シーケンスのこれらの第一及び第二部分のパターンを選択する際に注意を払い、不確定性を伴わない検出能力を確保するようにする。従って、変調シーケンスの第二部分を含むフレームタイミング情報に対して有効なパターンは、変調シーケンスの第一部分を含む長コード情報に対して有効なパターンから除外されねばならない (且つ/又、適切ならば逆も成立)。

【 0 0 2 9 】

第二の例では、結合コード $C_{f,1,1}$ (バー) 10 に対する変調シーケンスは直接的に長コード情報を規定し、間接的にフレームタイミング情報を規定する。この実装に対しては、一個のフレームに対して限定された個数の (例えば、2 値位相偏移変調においては $M - 1$ 個の) 異なる有効変調シーケンスしか存在しない。これらのシーケンス変調の値は、ダウンリンク伝送のスクランブル化に使用される可能な長コードの部分セットを識別する長コードグループコードを含むか又は実際の長コード自体を含む長コード情報を規定する。更に、限定された個数の変調シーケンスしか存在しないので、フレーム内のこれらの限定された個数の変調シーケンスのいずれでも一個を見出すことにより、フレームタイミング情報が間接的に提供される (各変調シーケンスの第一要素が認識され、対応する第一スロットと対応させ得る場合)。

【 0 0 3 0 】

図 6 C に図示されている (本発明の第一実施例の) 第三の実装において、あるフレーム内の結合コード $C_{f,1,1}$ (バー) は各スロットにおいて同一であり、長コード情報を (ある限定された程度まで) 規定する。次に所定の変調シーケンスが、その変調シーケンス値 (例えば、+1、-1、-1、+1、…、+1、-1、-1) と共にフレーム内の多重包含結合コード $C_{f,1,1}, 0$ (バー)、 $C_{f,1,1}, 1$ (バ

一)、...、 $C_{n+1}, M-1$ (バー) に適用される。この変調シーケンス値は、(ダウンリンク伝送のスクランブル化に使用される可能な長コードの部分セットを識別する長コードグループコードを含むか又は実際の長コード自体を含む) 長コード情報を直接的に規定し、(対応スロットを一意に識別する) フレームタイミング情報を間接的に規定する。従って、長コード情報は、結合コード C_{n+1} (バー) 自体とフレーム内の複数の結合コード C_{n+1} (バー) の変調シーケンスの双方上に分布する。再び、フレームタイミング情報と長コード情報を規定する為に選択される変調は、コヒーレント変調か又は差分変調である。

【 0 0 3 1 】

さて本発明の第二実施例に関して詳細に説明すると、まず一個のフレームに対して結合コード C_{n+1} (バー) の N_{n+1}, \dots 個の可能な有効「シーケンス」が存在する。選択されたシーケンスは、各フレーム内で反復される。結合コードのこれらの N_{n+1}, \dots 個の有効シーケンスは、(ダウンリンク伝送のスクランブル化に使用される可能な長コードの部分セットを識別する) 長コードグループコードを含むか又は実際の長コード自体を含む長コード情報の伝達に使用される $\log_2(N_{n+1}, \dots)$ ビットの情報を提供し得る。この実施例では、結合コードのこれらの有効シーケンスは、好適には一意で且つその各々は良好な自己相関と相互相関を有する。一般的な使用に関しては、結合コードの単一のシーケンスで必要にして十分であると考えられる。一旦結合コードの単一の有効シーケンスが見出されれば、フレームタイミング情報は固有的に与えられる。一つの拡張として、結合コードの単一又は複数のシーケンスが十分な量の長コード情報を与えない場合には(例えば、仮に $N_{n+1}, \dots = 1$ の場合)、任意フレーム内の結合コード C_{n+1} (バー) は更に N_{n+1} 個の可能な有効(例えば、2進又は2次の)変調シーケンスの一つにより変調される。これらの N_{n+1} 個の可能な有効変調シーケンスは更に、より多くの(セル固有長コード自体を一意的に識別する為に必要である可能性を有する) 長コード情報の伝達に使用される $\log_2(N_{n+1})$ ビットの情報を提供する。この実施例では、変調シーケンスは良好な自己相関と相互相関を有することが好適である。又、有効変調シーケンスを循環偏移させても、別の有効変調シーケンス(又はその循環偏移)はもたらされない。

【 0 0 3 2 】

伝達された情報を復元する為の本発明の一方法に従い、パイロットコード $C_{p,i}$ (バー) 整合フィルタを適用することにより、移動局 (受信機) は各スロット位置を識別し従って結合コード $C_{c,i}$ (バー) の位置を識別する。この相関により更に、スロット内の結合コード $C_{c,i}$ (バー) をコヒーレントに検出するのに有効なチャンネル位相基準が与えられる。受信機は次に、受信された結合コードと $N_{c,i=1,...,N_c}$ 個の可能結合コードシーケンスの M 個の各可能偏移を (例えば平行に) 相関させる。この相関は一個のフレームに渡って遂行され、 M 個の相関値の $N_{c,i=1,...,N_c} * M$ 個のシーケンスを収集する。これらの ($N_{c,i=1,...,N_c} * M$ 行 M 列の第一行列 Z_2 を構成する) M 個の相関値の $N_{c,i=1,...,N_c} * M$ 個のシーケンスを次に、(M 行 $N_{c,i=1,...,N_c}$ 列の第二行列 M_2 を構成する) すべての $N_{c,i=1,...,N_c}$ 個の可能変調シーケンスと相関 (又は整合) させる。この相関は、数学的には第一行列 (Z_2) に第二行列 (M_2) を乗算することにより表現される。この乗算過程において、チャンネル位相の補填が考慮されねばならない。チャンネル位相の見積もり値は (前述のような) パイロットコード相関から得られる。最良の整合 (即ち最大絶対値) を与える相関 ($Z_2 M_2$) は、($N_{c,i=1,...,N_c} > 1$ ならば) 使用されて (長コード情報を提供する) 結合コードシーケンスを指定し、どの偏移が使用され (フレームタイミング情報を提供する) かを指定し、更に、使用されて (長コード情報を提供する) 変調シーケンスを指定する。

【 0 0 3 3 】

さて図 6 D に図示されているこの実装の特定例を考える。フレーム内の複数個の結合コード $C_{c,i}$ (バー) のシーケンスは、長コード情報を (ある選択された程度まで) 規定し、(対応スロットを一意に識別する) フレームタイミング情報を間接的に規定する。次に又所定の変調シーケンスが、その変調シーケンス値 (例えば、 $+1$ 、 -1 、 -1 、 $+1$ 、 \dots 、 $+1$ 、 -1 、 -1) と共にフレーム内の結合コード $C_{c,i=1}, 0$ (バー)、 $C_{c,i=1}, 1$ (バー)、 \dots 、 $C_{c,i=1}, M-1$ (バー) のシーケンスに適用される。この変調シーケンス値は、(ダウンリンク伝送のスクランブル化に使用される可能な長コードの部分セットを識別する長コードグループコードを含むか又は実際の長コード自体を含む) 長コード情報を直接的に規定

する。従って、長コード情報は、フレーム内の結合コード C_{j+1} (バー) のシーケンスとフレーム内の結合コード C_{j+1} (バー) の変調シーケンスの双方上に分布する。再び、フレームタイミング情報と長コード情報を規定する為に選択される変調は、コヒーレント変調か又は差分変調である。

【0034】

さて本発明の第三実施例に関して詳細に説明すると、まず N_{j+1} 個の可能な有効結合コード C_{j+1} (バー) が存在する。これらの N_{j+1} 個の可能な有効結合コードは、要求される情報の伝達に使用される $\log_2(N_{j+1})$ ビットの情報を提供する。任意のフレーム内の結合コード C_{j+1} (バー) は更に、対応するパイロットコードに関する幾つかの可能な時間偏移の中の一つの時間偏移に配置される。一般にその場合、有効結合コードのシーケンスは、 N_{j+1} 個の可能な有効距離シーケンスの一つを形成する。これらの有効距離シーケンスは、各結合コード C_{j+1} (バー) 間のタイミングオフセット t_j と各フレーム内のスロットに対するその対応パイロットコード C_j (バー) を特定する。 N_{j+1} 個の可能な有効変調シーケンスは、フレームタイミング情報且つ/又長コード情報の伝達に使用される $\log_2(N_{j+1})$ ビットの情報を提供する。

【0035】

伝達された情報を復元する為の本発明の一方法に従い、パイロットコード C_j (バー) 整合フィルタを適用することにより、移動局(受信機)は各スロット位置を識別し従って結合コード C_{j+1} (バー) の近似的な位置を識別する。この相関により更に、スロット内の結合コード C_{j+1} (バー) に対するタイミングオフセットを測定するのに有効なタイミング基準が与えられる。一旦結合コード C_{j+1} (バー) の測定されたタイミングオフセットに関する単一の有効距離シーケンスが検出されれば、その有効距離シーケンスによりフレームタイミング情報と長コード情報を与えるために使用される情報ビットが提供される。

【0036】

図6Eに図示されている(本発明の第三実施例の)第一の実装において、あるフレーム内の各結合コード C_{j+1} (バー) の情報ビットは各スロットにおいて同一であり、選択された所定且つ既知の情報を含む。次に所定の距離シーケンス

が、その距離シーケンス値（例えば、 d_0 、 d_1 、 d_2 、 \dots 、 d_{M-1} ）と共にフレーム内の多重包含結合コード $C_{s,1,c,1,0}$ （バー）、 $C_{s,1,c,1,1}$ （バー）、 \dots 、 $C_{s,1,c,1,M-1}$ （バー）に適用される。この距離シーケンス値は、各結合コード $C_{s,1,c,1}$ （バー）間の個々のタイミングオフセット t_s とその対応パイロットコード C_p （バー）を特定し、更に（ダウンリンク伝送のスクランブル化に使用される可能な長コードの部分セットを識別する長コードグループコードを含むか又は実際の長コード自体を含む）長コード情報と（対応スロットを一意に識別する）フレームタイミング情報の双方を規定する。

【 0 0 3 7 】

次の例を参照すれば、この第一の実装に関するより完全な理解が得られるであろう。この例では、結合コード $C_{s,1,c,1}$ （バー）に対する距離シーケンスの第一部分は直接的に長コード情報を規定し、距離シーケンスの第二部分は直接的にフレームタイミング情報を規定する。距離シーケンスのこれらの第一及び第二部分のパターンを選択する際に注意を払い、不確定性を伴わない検出能力を確保するようにする。従って、距離シーケンスの第二部分を含むフレームタイミング情報に対して有効なパターンは、距離シーケンスの第一部分を含む長コード情報に対して有効なパターンから除外されねばならない（且つ/又、適切ならば逆も成立）。

【 0 0 3 8 】

図 6 F に図示されている（本発明の第三実施例の）第二の実装において、あるフレーム内の各結合コード $C_{s,1,c,1}$ （バー）の情報ビットは各スロットにおいて同一であり、選択された所定且つ既知の情報を含む。次に所定の距離シーケンスが、その距離シーケンス値（例えば、 d_0 、 d_1 、 d_2 、 \dots 、 d_{M-1} ）と共にフレーム内の多重包含結合コード $C_{s,1,c,1,0}$ （バー）、 $C_{s,1,c,1,1}$ （バー）、 \dots 、 $C_{s,1,c,1,M-1}$ （バー）に適用される。この距離シーケンス値は、各結合コード $C_{s,1,c,1}$ （バー）間の個々のタイミングオフセット t_s とその対応パイロットコード C_p （バー）を特定し、更に（ダウンリンク伝送のスクランブル化に使用される可能な長コードの部分セットを識別する長コードグループコードを含むか又は実際の長コード自体を含む）長コード情報か又は（対応スロットを一意に識別する）フレ

ムタイミング情報の一方を規定する。次に所定の変調シーケンスが、その変調シーケンス値（例えば、+1、-1、-1、+1、…、+1、-1、-1）と共にフレーム内の上記多重包含結合コード $C_{j_1, c_1, 0}$ （バー）、 $C_{j_1, c_1, 1}$ （バー）、…、 $C_{j_1, c_1, M-1}$ （バー）に適用される。この変調シーケンス値は、（距離シーケンスにより規定される情報とは逆の形で）フレームタイミング情報か又は長コード情報の一方を規定する。

【 0 0 3 9 】

幾つかの例を参照すれば、この第二の実装に関するより完全な理解が得られるであろう。第一の例では、結合コード C_{j_1, c_1} （バー）に対する変調シーケンスはフレームタイミング情報を指定し、タイミングオフセット t_1 に対する距離シーケンスは長コード情報を指定する。逆に、第二の例では、結合コード C_{j_1, c_1} （バー）に対する変調シーケンスは長コード情報を指定し、タイミングオフセット t_1 に対する距離シーケンスはフレームタイミング情報を指定する。

【 0 0 4 0 】

さて図7を参照すると、直接シーケンスコード分割多元接続（DS-CDMA）スペクトル拡散通信システム113のブロック図が図示されている。通信システム113の基地局112はダウンリンク送信機110を含む。ダウンリンク送信機110はダウンリンク上で幾つかのチャンネルを送信し、情報伝達チャンネル用のチャンネル装置100のブロックを含む。情報伝達チャンネルは、（トラフィック及び制御チャンネルの双方を含む）専用チャンネル114と（同様にトラフィック及び制御チャンネルの双方を含む）共通チャンネル116の双方を含む。各専用チャンネル114に対して、基本シンボル速度のディジタルシンボルストリームが回線118上で受信される。この受信されたディジタルシンボルストリームは次に、回線120上の専用チャンネル中間信号として出力用の伝送チップ速度まで拡散される。この拡散動作は、その速度を増大していくこの受信ディジタルシンボルストリームに対する、個別のチャンネル固有拡散コード $C_{c, d}$ （これは、時として「署名」シーケンスと呼称される）の適用を含む。例えば、ウォルッシュ型コード（ w ）は専用（ d ）チャンネルの固有拡散コード用として使用し得る。チャンネル固有拡散コードの適用は、例えば乗算又はモジュロ（2）加算を

実行する拡散器 1 2 2 の使用を通じて通常遂行される。

【 0 0 4 1 】

同様の過程が、（共通放送制御チャンネル（B C C H）を含む）共通チャンネル 1 1 6 の各々に対して実行される。共通チャンネルに対して、基本シンボル速度のデジタルシンボルストリームが回線 1 2 4 上で受信される。この受信されたデジタルシンボルストリームは次に、回線 1 2 6 上の共通チャンネル中間信号として出力用の伝送チップ速度まで拡散される。この拡散動作は、その速度を増大していくこの受信デジタルシンボルストリームに対する、個別のチャンネル固有拡散コード $C_{i,c}$ の適用を含む。例えば、ワルッシュ型コード（w）は再び、共通（c）チャンネルの固有拡散コード用として使用し得る。チャンネル固有拡散コードの適用は、拡散器 1 2 8 の使用を通じて通常遂行される。

【 0 0 4 2 】

チャンネル 1 1 4 又は 1 1 6 の各々は、パワー調整素子 1 4 8 を含む。このパワー調整素子は、回線 1 2 0 及び 1 2 6 上で受信される上記の生成された複数個の専用及び共通チャンネル中間信号を処理し、各チャンネルの伝送パワーに対する個別制御を有効化する。パワー制御されたこれらの中間信号は次に加算器 1 5 0 によって加算合計され、回線 1 5 2 上で一個の結合信号が生成される。この結合信号は次に基地局固有スクランブル化コード C_l （これは、「長コード」と呼称される）によりスクランブル化され、通信媒体上での多重チャンネル伝送用の回線 1 5 4 上のスクランブル化された結合出力信号を生成する。適当なスクランブル化コードがこの長コード用として使用し得る。長コードの適用は、例えば乗算又はモジュロ（2）加算を実行するスクランブラー 1 5 6 の使用を通じて通常遂行される。

【 0 0 4 3 】

ダウンリンク送信機 1 1 0 は更に、移動局による基地局捕捉に使用される（パイロットコード C_p 及び長コードグループコード C_g のような）コード取得関連（即ち、セル検索）チャンネル 1 1 6' による伝送用のチャンネル装置 1 0 2 のブロックを含む。コード取得関連チャンネルは、（専用チャンネル 1 1 4 又は共通チャンネル 1 1 6 により使用される）短ワルッシュ型拡散コード C_s 又はスクラ

ンブル化長コード C_1 のいずれも使用しない。上記の使用されるコードは受信機によるコード取得動作に使用され長コード C_1 を除外した状態で伝送されるので、従来技術においては通常一括して長コード遮断シンボルと呼称されている。例えば、これらのチャンネル116'の一つである（一次同期化チャンネルを含む）パイロットチャンネル116（p）'を用いると、（“+1”のような）既知のシンボルが回線130上で受信される。この受信された既知シンボルは次に、回線132上のパイロットチャンネル中間信号として出力用の伝送チップ速度まで拡散される。この拡散動作は、その速度を増大していくこの受信デジタルシンボルストリームに対する、パイロットコード C_1 （バー）の適用を含む。例えば、直交黄金コードがパイロットチャンネル用として使用し得る。パイロットコードの適用は、拡散器136の使用を通じて通常遂行される。

【 0 0 4 4 】

更に、同様の過程が、これらのチャンネル116'の一つである（二次同期化チャンネルを含む）結合コードチャンネル116（g）'に対して実行される。シンボルが回線138上で受信される。この既知の可能性が高いシンボルは次に、回線140上の結合コード中間信号として出力用の伝送チップ速度まで拡散される。この拡散動作は、そのシンボル速度を増大していくこの既知シンボルに対する、結合コード $C_{1,1,1}$ （バー）の適用を含む。例えば、直交黄金コードが結合コード用として使用し得る。結合コードの適用は、拡散器142の使用を通じて通常遂行される。

【 0 0 4 5 】

コード取得関連チャンネル116'の上記各チャンネルは、パワー調整素子148を含む。このパワー調整素子は、回線132及び140上で受信された上記の生成された複数個の中間信号を処理し、各チャンネルの伝送パワーに対する個別制御を有効化する。チャンネル116'に関するパワー制御されたこれらの中間信号は次に、回線154上で受信される前述のスクランブル化された結合出力信号と加算器158によって加算合計され、回線160上の伝送用の送信機出力ダウンリンク信号が生成される。チャンネル116'上のパワー制御過程は、専用チャンネル114と共通チャンネル116上で実行される前述のパワー制御と

必要ならば連動して実行される。その結果、チャンネル116'上のこれらの各種中間信号が回線160上の上記送信機総出力ダウンリンク信号に対して追加及びこれから削除される場合に、送信機110からの略一定のパワー出力を維持する。出力信号の専用/共通チャンネル114及び116とコード取得関連チャンネル116'は次に、移動局164への通信媒体（エアインターフェイス）162上で一つの伝送通信周波数を都合良く共有する。その際、これらのチャンネル上の上記中間多重信号は、その周波数領域と時間領域の双方において相互の最上位に配置される形で伝送通信周波数を共有する。

【 0 0 4 6 】

専用/共通チャンネルに関連するスクランブル化された出力信号に対する、受信機による取得動作に使用される（パイロットコード中間信号又は結合コード中間信号のような）上記チャンネル116'上の各中間信号の選択的な追加は、複数個のハードウェア且つ/又ソフトウェアスイッチ164により制御される。これらの複数個のスイッチが独立又は共通に選択されている状態で、一つのスイッチ164が個々の各中間信号にあてがわれる。スイッチ164によるこの選択動作に従い、個々のスイッチが（実線の矢印144で示されている）第一の物理的/論理的位置にある場合、対応する中間信号はパワー調整素子148と加算器158上に伝達される。逆に、スイッチが（破線の矢印146で示されている）第二の物理的/論理的位置にある場合、対応する中間信号は伝達されない。（パイロットコード又は結合コードに対応する）チャンネル116'上の各中間信号は、周期ベースで伝送される。伝送の各瞬間において適当なスイッチが（矢印144で示されている）上記第一位置を選択し、チャンネル116'上の対応する中間信号が専用チャンネル114と共通チャンネル116に追加されこれらを介して伝送される。

【 0 0 4 7 】

（産業上の利用可能性）

移動局164は通信媒体162上を伝送されるダウンリンク信号を受信し、前述の固有な仕方でダウンリンク信号を処理してフレームタイミング情報及び長コード情報を復元する。この情報は次に、通信システム113内の移動局164の

基地局 1 1 2 に対する同期化に使用される。一旦同期化されれば、移動局 1 6 4 は専用及び共通チャンネル上を伝送されている情報を受信し復元する。一般に、移動局 1 6 4 により実行される処理は、逆拡散と呼称される。その理由は、これにより実行される相関動作は受信信号からの拡散シーケンスの除外を有効化することからである。これらの相関動作によりもたらされる出力は、元々の情報データストリームを復元する検出器に提供される。使用される検出器の型は、無線高周波チャンネルとその複雑性に基づく制限に依存する。それは、チャンネル評価及びコヒーレントRAKE結合、又は差分検出及び結合、を必要に応じて含み得る。

【 0 0 4 8 】

本発明の方法と装置の実施例は添付図面に図示され前述の詳細な説明で説明されたが、本発明は開示された実施例に限定されるものではなく、前述された且つ特許請求の範囲で規定された本発明の精神から離れることなく非常に多数の再構成、変更、代替が可能であることが理解されよう。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

直接シーケンスコード分割多元接続 (D S - C D M A) 通信システムにおける従来技術によるパイロットチャンネル信号伝送フォーマットを示す、前述した図である。

【図 2】

直接シーケンスコード分割多元接続通信システムにおける代替的な従来技術によるパイロットチャンネル信号伝送フォーマットを示す、前述した図である。

【図 3】

直接シーケンスコード分割多元接続通信システムにおける代替的な従来技術によるパイロットチャンネル及び長コードグループチャンネル信号伝送フォーマットを示す、前述した図である。

【図 4】

直接シーケンスコード分割多元接続通信システムにおける更なる代替的な従来技術によるパイロットコード及びフレーム同期化コード伝送フォーマットを示す、前述した図である。

【図 5】

直接シーケンスコード分割多元接続通信システムにおける本発明による結合パイロットコード及び結合コード伝送フォーマットを示す図である。

【図 6 A】

結合コード内にフレームタイミング及び長コード情報の双方を含む本発明の複数の実施例を示す図である。

【図 6 B】

結合コード内にフレームタイミング及び長コード情報の双方を含む本発明の複数の実施例を示す図である。

【図 6 C】

結合コード内にフレームタイミング及び長コード情報の双方を含む本発明の複数の実施例を示す図である。

【図 6 D】

結合コード内にフレームタイミング及び長コード情報の双方を含む本発明の複数の実施例を示す図である。

【図 6 E】

結合コード内にフレームタイミング及び長コード情報の双方を含む本発明の複数の実施例を示す図である。

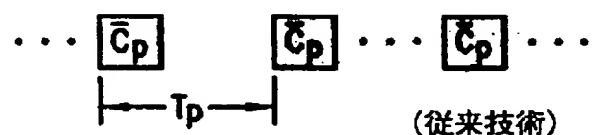
【図 6 F】

結合コード内にフレームタイミング及び長コード情報の双方を含む本発明の複数の実施例を示す図である。

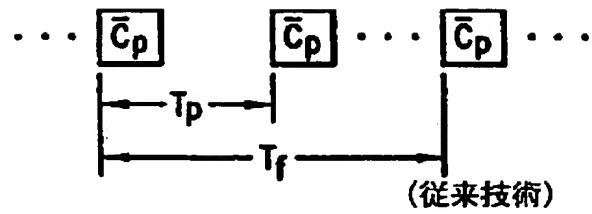
【図 7】

直接シーケンスコード分割多元接続 (D S - C D M A) スペクトル拡散通信システムのブロック図である。

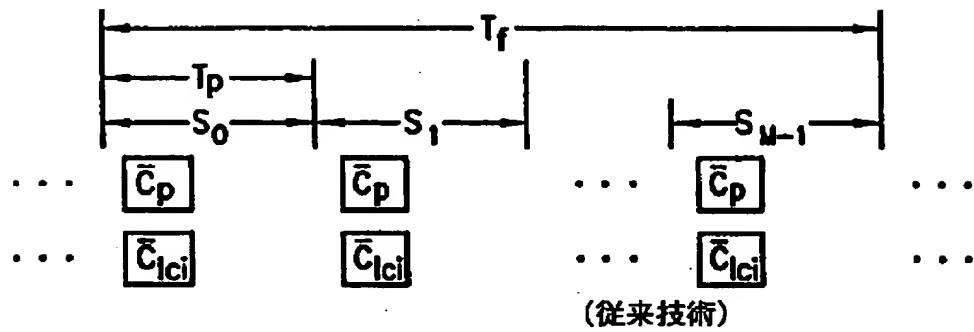
【図 1】



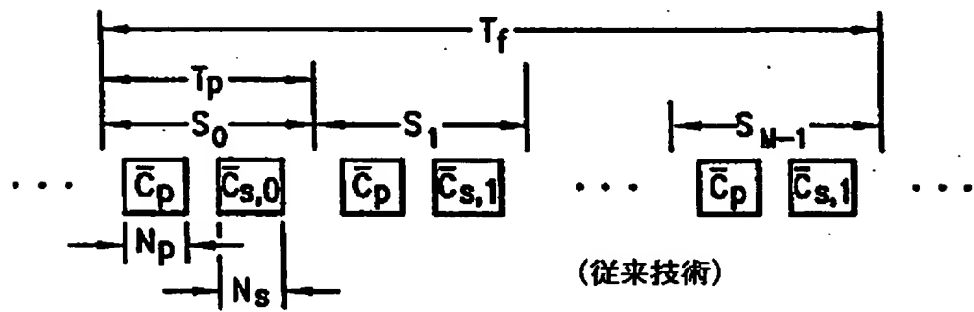
【 図 2 】



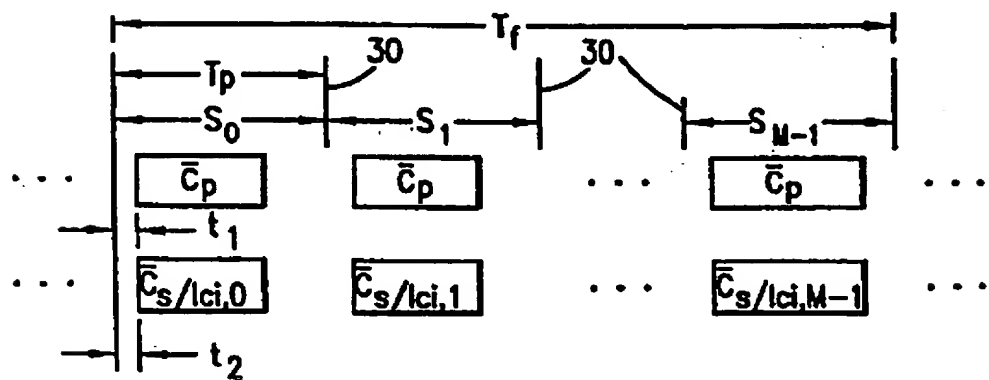
【 図 3 】



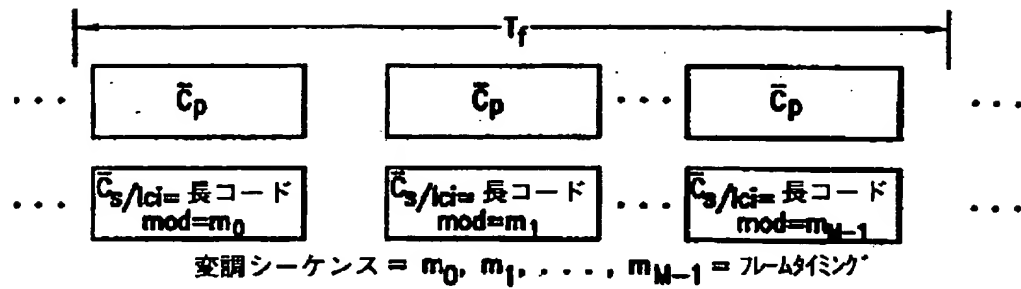
【 図 4 】



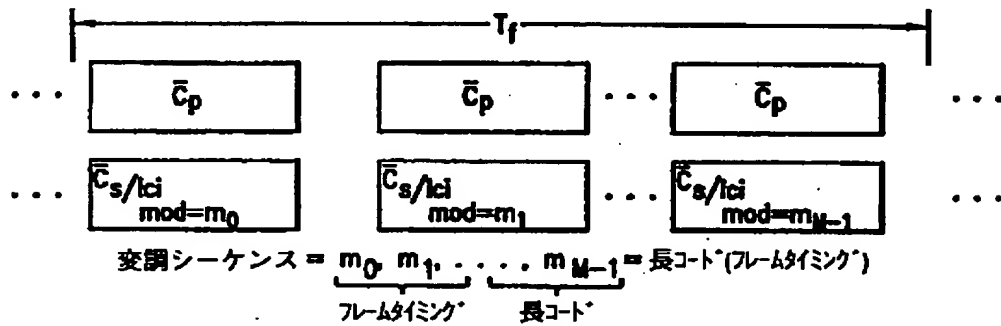
【 図 5 】



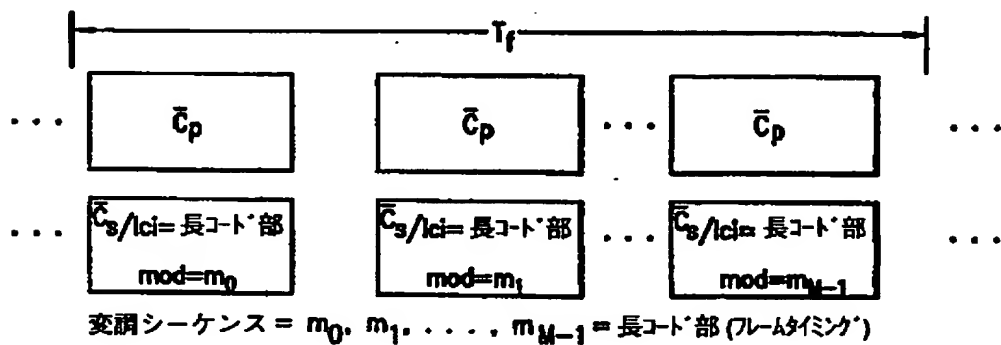
【 図 6 A 】



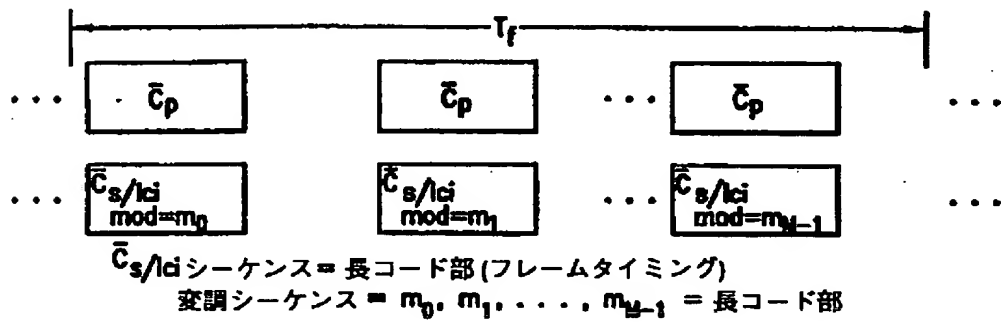
【 図 6 B 】



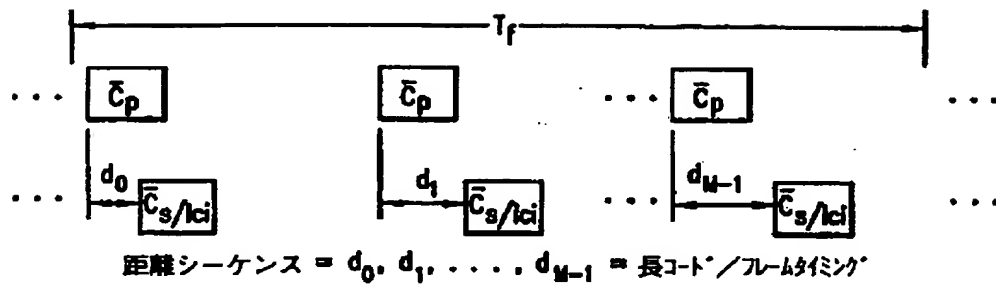
【 図 6 C 】



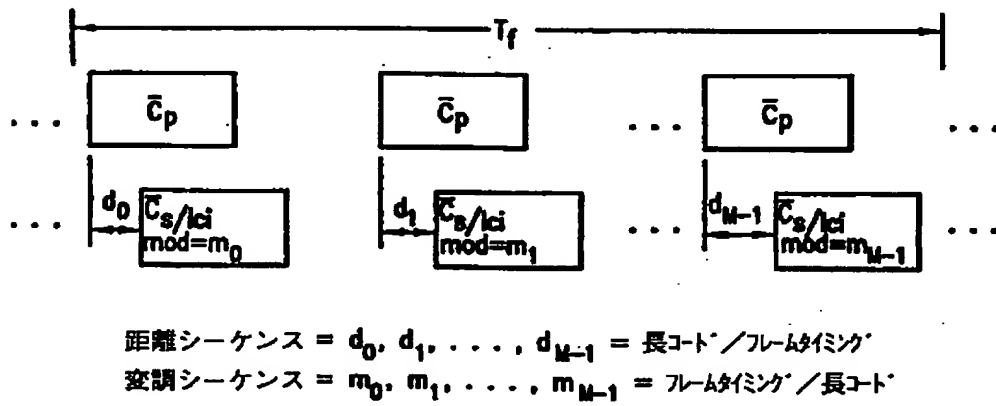
【 図 6 D 】



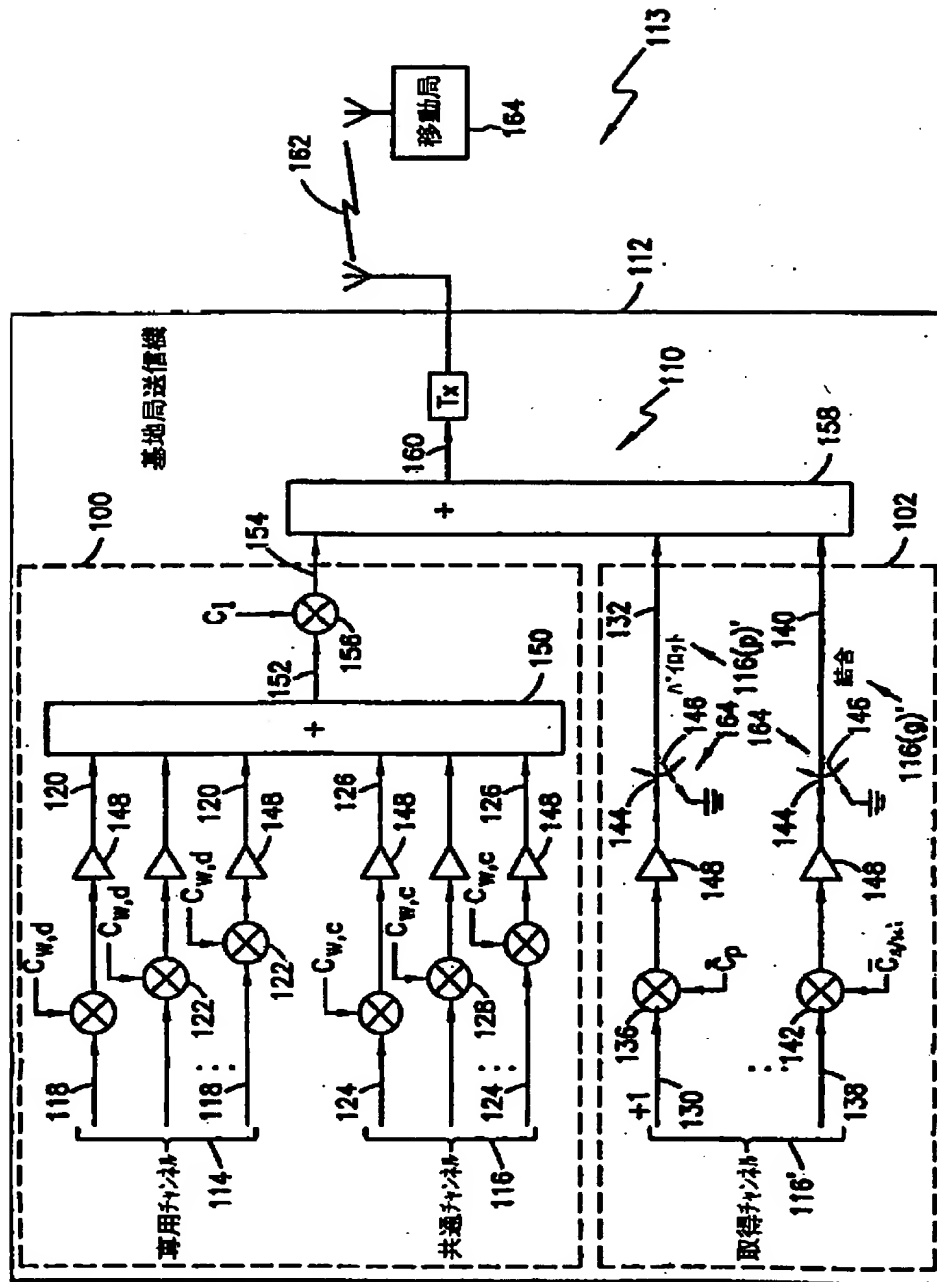
【 図 6 E 】



【 図 6 F 】



【 図 7 】



【 国際調査報告 】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		Int. Search Application No. PCT/SE 98/01537
A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER IPC 6 H04B1/707		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) IPC 6 H04B H04J		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 5 416 797 A (GILHOUSEN KLEIN S ET AL) 16 May 1995 see column 3, line 58 - line 65 see column 4, line 41 - line 59 see column 5, line 55 - column 6, line 27 see column 9, line 37 - line 50 see column 12, line 37 - line 49 see column 13, line 10 - line 21 see column 19, line 48 - line 59; figure 5 see column 20, line 49 - line 63; figure 7 see column 35, line 58 - column 36, line 21; figure 13 --- -/--	1, 2, 19-22, 39, 40
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of box C. <input checked="" type="checkbox"/> Patent family members are listed in annex.		
* Special categories of cited documents: <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 48%;"> <p>"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>"E" earlier document but published on or after the international filing date</p> <p>"L" document which may throw doubt on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)</p> <p>"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p> </div> <div style="width: 48%;"> <p>"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention</p> <p>"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone</p> <p>"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art</p> <p>"Z" document member of the same patent family</p> </div> </div>		
Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report	
30 November 1998	04/12/1998	
Name and mailing address of the ISA European Patent Office, P.B. 5518 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 551 epo.nl Fax: (+31-70) 340-3010		Authorized officer Bossen, M

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (July 1995)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

 Int. l. Application No
 PCT/SE 98/01537

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 93 15573 A (MILLICOM HOLDINGS UK LTD) 5 August 1993 see page 3, line 25 - page 4, line 5 see page 4, line 26 - line 30 see page 9, line 3 - line 14; figure 7 see page 32, line 7 - line 15; figure 5 ---	1,19-21, 39,40
A	US 4 943 974 A (MOTAMEDI MASOUD) 24 July 1990 see column 1, line 55 - column 2, line 19 see column 2, line 38 - line 68 see column 5, line 55 - column 6, line 2; figure 3 see column 7, line 61 - line 67; figure 8 ---	1,19-21, 39,40
A	EP 0 744 840 A (SONY CORP) 27 November 1996 see column 5, line 24 - line 28 -----	1,19-21, 39,40

Form PCT/ISA/210 (continuation of second sheet) (July 1992)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

information on patent family members

Int'l Patent Application No.
PCT/SE 98/01537

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 5416797 A	16-05-1995	US 5103459 A	07-04-1992
		AU 652956 B	15-09-1994
		AU 8401691 A	23-01-1992
		BG 61514 B	31-10-1997
		BG 97222 A	27-05-1994
		CA 2085890 A	26-12-1991
		CN 1061312 A	20-05-1992
		CZ 283123 B	14-01-1998
		EP 0536334 A	14-04-1993
		FI 925812 A	21-12-1992
		HU 64657 A	28-01-1994
		IL 98598 A	27-02-1994
		JP 6501349 T	10-02-1994
		MX 173818 B	29-03-1994
		PT 98079 A	31-08-1993
		SK 387192 A	10-08-1994
		WO 9200639 A	09-01-1992
		US 5511073 A	23-04-1996
		US 5715236 A	03-02-1998
		US 5504773 A	02-04-1996
		US 5659569 A	19-08-1997
		US 5535239 A	09-07-1996
		US 5629955 A	13-05-1997
		US 5568483 A	22-10-1996
		US 5309474 A	03-05-1994
WO 9315573 A	05-08-1993	EP 0624293 A	17-11-1994
US 4943974 A	24-07-1990	NONE	
EP 0744840 A	27-11-1996	JP 8321804 A	03-12-1996
		CN 1147751 A	16-04-1997
		US 5708658 A	13-01-1998

フロントページの続き

(81)指定国 EP(AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AP(GH, GM, KE, LS, MW, SD, SZ, UG, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CU, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, GB, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MD, MG, MK, MN, MW, MX, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TR, TT, UA, UG, UZ, VN, YU, ZW

Fターム(参考) 5K022 EE01 EE36